

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ КОНДЕНСАЦИОННО-ОХЛАДИТЕЛЬНОГО УЗЛА ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА

Переселков А.Р., Дзирун Н.А., Кругов Д.А., Павлова В.Г.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Конденсационно-охладительный узел предназначен для поддержания вакуума, например в выпарной установке (при заданных значениях расхода и давления пара, выходящего из нее). Для этого пар конденсируют в рекуперативном конденсаторе, а несконденсировавшийся газ откачивают из рабочего пространства конденсатора вакуумным насосом. Теплота конденсации пара отбирается оборотной водой, которая затем охлаждается в вентиляторной градирне и вновь поступает в конденсатор.

При проектировании градирен рекомендуется расчетные параметры наружного воздуха принимать как среднесуточные за 100 дней летних месяцев на основании многолетних наблюдений для конкретных климатических условий.

Так, например, для г. Харькова рекомендуемая для расчета температура воздуха равна 24,9 °С, относительная влажность составляет 52 %. Теоретическим пределом охлаждения воды при испарении является температура по мокрому термометру равная 18,6 °С. С учетом рекомендуемого недоохлаждения воды ее температура после градирни (на входе в конденсатор) может быть принята 23 °С. При тепловом расчете конденсатора определяется, величина теплопередающей поверхности, необходимая для конденсации заданного расхода пара. После сравнения ее со значением площади теплопередачи у выбранного стандартного конденсатора можно утверждать, что конденсация пара будет обеспечена, если стандартный теплообменник имеет площадь больше или равную необходимой по расчету.

В результате теплового расчета градирни определяем ее типоразмер, число секций и необходимые для охлаждения воды объем и высоту оросителя каждой секции. Если эти геометрические параметры меньше стандартных значений – охлаждение воды до расчетной температуры будет обеспечено, а если больше – то будет недоохлаждение воды.

В настоящей работе разработана методика определения фактической температуры охлажденной воды на выходе из градирни при фиксированном объеме и высоте оросителя. Эти исследования актуальны в связи с потеплением климата и явным несоответствием рекомендуемых для расчета и фактических параметров наружного воздуха, особенно в дневное время летом.

При поступлении в конденсатор недоохлажденной воды, согласно уравнению передачи тепла, для конденсации пара требуется увеличение теплопередающей поверхности. Если при выборе стандартного конденсатора площадь его теплопередающей поверхности несколько выше расчетной (например, на 30%) то, как показал расчет, при повышении температуры наружного воздуха более 31 °С величины теплопередающей поверхности недостаточно и конденсационно-охладительный узел не сможет поддерживать вакуум.

Настоящее исследование позволяет прогнозировать работу действующих установок или вносить коррективы при проектировании новых аппаратов.